

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-244485

(43)Date of publication of application : 30.08.2002

(51)Int.Cl.

G03G 21/00

(21)Application number : 2001-044635

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 21.02.2001

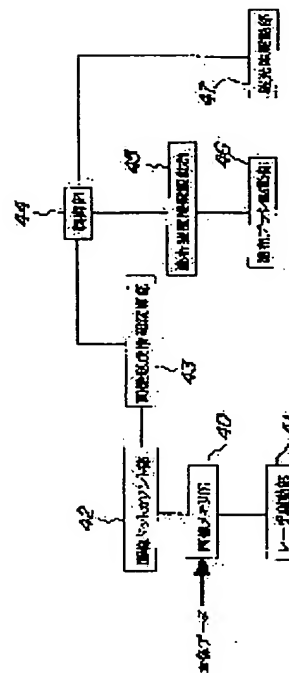
(72)Inventor : TSURUYA SATOSHI  
SUZUKI ATSUSHI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE AND PROCESS CARTRIDGE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a highly reliable image forming device where a faulty cleaning, fusion and a rise of driving torque are prevented from occurring all through its serviceable life by optimizing the applying amount of a solid lubricant to the surface of a photoreceptor drum even in the case of performing image formation at a different recording ratio in an image forming device using toner of a small particle size or toner being fine particles obtained by a polymerization method.

**SOLUTION:** This image forming device is provided with a lubricant film forming means bringing the solid lubricant into contact with a rotating brush and coating an image carrier with the lubricant stuck to the brush so that the coating film of the lubricant is formed on the surface of the image carrier, and an image data counting means for counting image data formed on the image carrier. The amount of the lubricant applied to the surface of the image carrier is controlled on the basis of information from the image data counting means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)                      (12) 公 開 特 許 公 報 (A)                      (11)特許出願公開番号  
特開2002-244485  
(P2002-244485A)  
(43)公開日 平成14年 8 月30日 (2002. 8. 30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>                      識別記号                      F I                      テーコード\* (参考)  
G 0 3 G 21/00                      G 0 3 G 21/00                      2 H 1 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

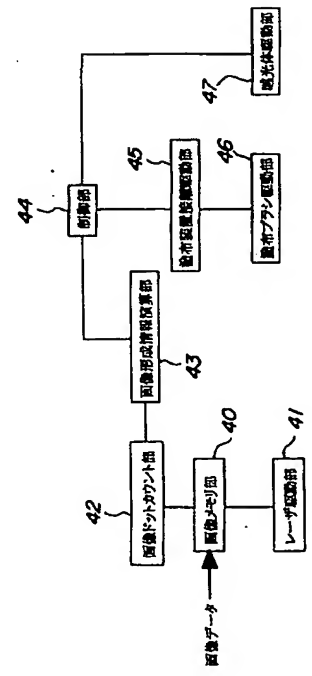
(21)出願番号	特願2001-44635(P2001-44635)	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成13年 2 月21日 (2001. 2. 21)	(72)発明者	鶴谷 聡 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72)発明者	鈴木 淳 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74)代理人	100066784 弁理士 中川 周吉 (外 1 名) Fターム(参考) 2H134 GA01 HD04 HD06 HD19 KD08 KD13 LA01 LA02

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びプロセスカートリッジ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、小粒径トナーや重合法による微粒子トナーを用いた画像形成装置において、記録比率の異なる画像形成を行っても、感光体ドラム表面への固形潤滑剤の塗布量を適正化することで、耐久寿命を通してクリーニング不良、融着、駆動トルクの上昇等が発生することのない信頼性の高い画像形成装置を提供することを目的としている。

【解決手段】 上記課題を解決するために、本発明に係る画像形成装置の代表的な構成は、固形潤滑剤を回転ブラシに接触させ、該ブラシに付着した潤滑剤を像担持体に塗布して、該像担持体の表面に潤滑剤による皮膜を形成する潤滑剤皮膜形成手段と、前記像担持体に作像する画像データを計数する画像データ計数手段とを有し、前記画像データ計数手段の情報に基づいて、像担持体の表面に塗布する潤滑剤の塗布量を制御することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固形潤滑剤を回転ブラシに接触させ、該ブラシに付着した潤滑剤を像担持体に塗布して、該像担持体の表面に潤滑剤による皮膜を形成する潤滑剤皮膜形成手段と、

前記像担持体に作像する画像形成情報を計数する画像データ計数手段とを有し、

前記画像データ計数手段の情報に基づいて、像担持体の表面に塗布する潤滑剤の塗布量を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記潤滑剤の塗布量の制御とは、前記回転ブラシの単位時間あたりの回転数を可変とし、若しくは前記回転ブラシの回転時間を可変とし、若しくは前記潤滑剤皮膜形成手段を像担持体から離間させることにより行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記像担持体の表面に当接した弾性ブレードを有するクリーニング手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 少なくとも前記像担持体と、前記潤滑剤皮膜形成手段と、前記クリーニング手段とを一体的に有し、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の画像形成装置に対して着脱可能に構成したことを特徴とするプロセスカートリッジ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、レーザープリンタ等の電子写真記録方式を採用した画像形成装置に関し、特に像担持体の表面に潤滑剤を塗布する手段を有する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、電子写真方式のレーザープリンタにおいては、像担持体である感光体ドラムの表面を帯電手段により一様に帯電し、画像データに応じて変調されたレーザービームが照射され、静電潜像を形成する。この潜像は感光体ドラムと対向して配設されている現像手段により、現像部位で反転現像されトナー像として可視化される。このトナー像は転写手段により静電的にシートに転写された後に、定着手段によりシート上にシート上に永久定着される。また、転写後に転写されずに感光体ドラム上に残留したトナーはクリーニング手段によって除去され、次の画像形成工程に備えられる。

【0003】クリーニング手段には、従来はそのクリーニング性の良さから、ポリウレタン等からなる弾性ブレードが多く採用されている。この弾性ブレードの物性や感光体ドラムへの当接の仕方は、転写残留トナーの感光体ドラムへの付着度合いによるクリーニングのしやすさや、感光体ドラムの表面性等にも大きく左右される。また、トナー形状、粒径、材質などの物性によってもクリ

ーニング性は大きく影響を受けるため、それに適したブレードを取捨選択し、感光体ドラムに対して適正な角度、当接荷重に設定する必要がある。実際の弾性ブレードの選定や設定では、試行錯誤を繰り返して最適条件を見出しているのが現状である。

【0004】一方、実際の動作環境、特に温湿度の変動により、クリーニング性や感光体ドラムの表層の摩耗具合は異なるため、耐久寿命を通して弾性ブレードだけでクリーニングすることが難しく、クリーニング補助部材として、感光体ドラム感光体ドラムに接しながら回転するクリーニングブラシを設けているものもある。通常、このクリーニングブラシは感光体ドラム回転方向で弾性ブレードの上流側に配設され、転写後の感光体ドラム上の転写残留トナーを掻き取り回収する、もしくは弾性ブレードでのクリーニングを容易とする目的で用いている。そのため転写残留トナーの感光体ドラムとの付着力を弱めるためにクリーニングブラシを接地したり、バイアスを印加しているものもある。

【0005】ところで近年、高画質化、すなわち高解像度、シャープネス、ハーフトーン及び写真再現性等の品質向上が要求されており、トナーの小粒径化はその有力な手段である。また、従来の機械的な粉碎分級法に対して粒度分布の狭い微粒子トナーを効率的に製造する方法として、重合法で作られた球形に近い微粒子トナーも近年採用されている。

【0006】しかし、小粒径トナーでは上記の転写後に感光体ドラム上に残った転写残留トナーが感光体ドラムに強固に付着しており、充分クリーニングすることが難しい。特に重合法等で作られた球形のトナーは弾性ブレードをすり抜けやすい溜めにクリーニング性が悪く、微粒子トナーを使いこなす上で大きな問題となっている。

【0007】そこで、これらの問題を解決するために、種々の提案がなされている。例えば弾性ブレードの感光体ドラムへの当接圧を上げたり、上述したようなクリーニング補助部材であるクリーニングブラシを設けることは有効な手段である。

【0008】更に信頼性の高いクリーニング方法として、感光体ドラムの摩擦係数を低下させる物質を表面に供給することが提案されている。例えば、ステアリン酸亜鉛等からなる固形潤滑剤をブラシを介して感光体ドラム表面に塗布するものが提案されている。感光体ドラム表面の摩擦係数を小さくすることでトナーとの摩擦力を減少させることができ、弾性ブレードによるクリーニングやファブブラシによる回収を容易とし、充分なクリーニング性を得るのに効果的な手段である。

【0009】また、上述のようなクリーニングしにくいトナーは感光体ドラムとの間で強い付着力が生じているために、画像形成動作を繰り返して行くと感光体ドラム上に堆積される、いわゆる融着が発生しやすい。しかし固形潤滑剤を感光体ドラム表面に塗布することで、

そのような融着の発生を抑制することもできる。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のような固形潤滑剤を感光体ドラム表面に塗布する従来のクリーニング装置では、性能が経時的に低下するという問題があった。即ち、当初良好なクリーニング性能を発揮しているが、画像形成動作を繰り返す耐久により固形潤滑剤の塗布量が不足してしまい、クリーニング不良や融着が発生してしまう等の問題があった。特に写真画像のように記録比率の高い画像形成が連続して行われた場合には、クリーニング装置に回収される転写残留トナーも多くなり、その分感光体ドラム表面に形成された潤滑剤の皮膜も削れることになり、感光体ドラム表面に塗布される固形潤滑剤の量が相対的に不足することになるために、融着が発生しやすくなる。

【0011】一方、初期に感光体ドラムの回転時間に対するクリーニング装置に回収される転写残留トナーが少ないときに、例えば記録比率の低い画像形成が続けて行われた場合などには、感光体ドラムの駆動トルクが上昇してしまい、モータが脱調するという問題がある。特に初期の感光体ドラム表面に固形潤滑剤を塗布しすぎた場合に顕著に発生することがわかっている。この原因はおそらく潤滑剤による皮膜が形成される過渡期の塗布ムラによるものと推定されるが、原因の詳細は不明である。

【0012】そこで本発明は、小粒径トナーや重合法による微粒子トナーを用いた画像形成装置において、記録比率の異なる画像形成を行っても、感光体ドラム表面への固形潤滑剤の塗布量を適正化することで、耐久寿命を通してクリーニング不良、融着、駆動トルクの上昇等が発生することのない信頼性の高い画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係る画像形成装置の代表的な構成は、固形潤滑剤を回転ブラシに接触させ、該ブラシに付着した潤滑剤を像担持体に塗布して、該像担持体の表面に潤滑剤による皮膜を形成する潤滑剤皮膜形成手段と、前記像担持体に作像する画像データを計数する画像データ計数手段とを有し、前記画像データ計数手段の情報に基づいて、像担持体の表面に塗布する潤滑剤の塗布量を制御することを特徴とする。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕本発明に係る画像形成装置の第1実施形態について、図を用いて説明する。図1は本実施形態に係る画像形成装置の要部構成図、図2は画像形成装置の主要制御ブロック図、図3及び図4はトナーの形状係数を説明する図、図5は潤滑剤皮膜形成手段を説明する図、図6は弾性ブレードの像担持体に対する進入量を説明する図、図7は各色記録比率に対する固形潤滑剤の必要な削れ量を説明する図、図8

は画像形成装置の動作を説明するフローチャートである。

【0015】（全体構成）まず図1を用いて、画像形成装置の全体構成について説明する。本実施形態に係る画像形成装置は、図示しないパーソナルコンピュータやワークステーション等のホストと接続されており、該ホストからの記録要求に応じてビデオインターフェースを介して画像形成情報を受け取る。この画像形成情報を元にイエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックKの4色に分解した画像データにより順次各色のトナー像を形成し、それらを中間転写体上に重ね合わせて紙などのシートに一括転写してフルカラー画像を得るものである。

【0016】図1において、像担持体としての感光体ドラム1は図の矢印A方向に約120mm/secの周速度を持って回転駆動され、まず潤滑剤皮膜形成手段である潤滑剤塗布装置20によって表面に潤滑剤による被膜を形成される。そして感光体ドラム1表面は、接触帯電手段としての帯電ローラ2の芯金にACバイアス重量のDCバイアスを印加することによって、暗部電位VDとして約-600Vに一樣に帯電される。次に、第1色目（Y）の画像データに応じてON/OFF制御された光学手段3により600dpiの解像度で走査露光が施され、明部電位VLとして約-200Vの第1の静電潜像が形成される。

【0017】このように形成された静電潜像は、ロータリー方式の現像装置4により現像、可視化されるが、この現像装置4は4色のトナーが内包された現像装置4a～dを一体化した構成となっており、それぞれの色の画像形成時に感光体ドラム1の対向位置に回転移動（図の矢印B方向）されて現像を行う。また、各現像装置4a～dはそれぞれ一つの現像カートリッジとして、その消耗度合いにより別々に交換可能となっている。

【0018】まず第1の静電潜像は、第1色目のトナーとしてイエロートナーが内包された第1の現像装置4aによって現像、可視化される。現像方法としてはジャンピング現像法、二成分現像法、FEED現像法などのいずれを用いてもよく、イメージ露光と反転現像とを組み合わせるが、本実施形態においては非磁性一成分トナーによるジャンピング現像法を用いている。

【0019】この可視化された第1色目のトナー像は、第2の像担持体としての中間転写体5とのニップ部である第一転写部位6aにおいて中間転写体5の表面に静電転写（一次転写）される。前記中間転写体5はシリンダー上に導弾性層と離型性を有する表層とを形成し、通紙可能な最大シートの長さよりも長い周長を有している。そして前記感光体ドラム1に対して所定の押圧力をもって圧接されつつ、感光体ドラム1の周速度と略等速の周速度をもって感光体ドラム1の回転方向に対して逆方向（図の矢印C方向）に回転駆動される。中間転写体5のシリンダーには高圧電源7によってトナーの帯電極性とは逆極性の電圧（一次転写バイアス）が印加されて

おり、これにより感光体ドラム1表面に形成されたトナー像が中間転写体5表面に静電転写される。

【0020】なお、一次転写が終了した感光体ドラム1表面に残留するトナーはクリーニング装置8によって除去され、次の潜像形成に供される。残留トナーのクリーニング装置については後に詳述する。

【0021】引き続き同様の工程を繰り返し、その都度マゼンタトナーにより現像された第2色目のトナー像、シヤントナーにより現像された第3色目のトナー像、ブラックトナーにより現像された第4色目のトナー像が順次中間転写体5表面に重畳的に転写、積層されることによりカラートナー像が形成される。その後、中間転写体5表面に対して離間状態にあった転写ベルト9が所定の押圧力をもって中間転写体5表面に圧接、回転駆動される。転写ベルト9は転写ローラ9a及びテンションローラ9bによって支持され、転写ローラ9aに対しては高圧電源10によりトナーの帯電極性とは逆極性の電圧（二次転写バイアス）が印加されることにより、第二転写部位6bに所定のタイミングで搬送されてくるシートP表面に、中間転写体5表面に積層されたカラートナー像が一括転写（二次転写）され、このシートPは定着装置11へと搬送され、永久画像として定着された後に機外へと排出され、所望のカラープリント画像が得られる。

【0022】また、二次転写が終了した中間転写体5表面に残存するトナーは、所定のタイミングで中間転写体5表面に対して当接状態となる中間転写体クリーニング装置12によって除去される。

【0023】（像担持体）上記像担持体としての感光体ドラム1は、外径が略φ60mmのアルミニウム等のシリンダー状導電性基体上に下塗り層を設け、その上にフタロシアニン化合物からなる電荷発生層を形成し、更にその上層にバインダーとしてポリカーボネート中にヒドラゾン化合物を分散した電荷輸送層を積層して形成された、いわゆる光導電性の有機感光体ドラムである。

【0024】また感光体ドラム1の電荷輸送層に、フッ素粒子であるテフロン（商品名）を分散させてある。テフロンは潤滑物質として機能し、感光体ドラム表面の滑り性を向上させるので、クリーニング装置の負荷を軽減し、本実施形態で用いている球形トナーをクリーニングしやすくしている。

【0025】（トナー）本実施形態で用いたトナーは、低軟化物質を5～30（重量%）含み、その形状係数SF1が100～150、形状係数SF2が100～140、粒径が5～8μmのほぼ球形である一成分非磁性トナーである。本実施形態の両画像形成装置では、上述の如く一次転写と二次転写の二回転写されるために、転写性の良好な球形トナーを用いている。

【0026】形状係数SF1とは、図3に示すように、球場物質の形状の丸さの割合を示す数値であり、球状物質を二次元平面上に投影してできる楕円状図形の最大長MX

LNGの二乗を図形面積AREAで割って、 $100\pi/4$ を乗じた値で表される。すなわち次式、

$$SF1 = \{(MX \cdot LNG)^2 / AREA\} * (100\pi/4)$$

によって定義されるものである。

【0027】形状係数SF2とは、図4に示すように、物質形状の凹凸の割合を示す数値であり、物質を二次元平面上に投影してできる図形の周長PERIの二乗を図形面積AREAで割って、 $100\pi/4$ を乗じた値で表される。すなわち次式、

$$SF2 = \{(PERI)^2 / AREA\} * (100\pi/4)$$

によって定義されるものである。本実施形態でのSF2は日立製作所製FE-SEM(S-800)を用い、トナー像を100回無作為にサンプリングし、その画像情報はインターフェースを介してニコレ社製画像解析装置(LUSEX3)に導入して解析を行い、上式より算出したものである。

【0028】本実施形態に用いているトナーは重合法によって製造されるが、その製造法上略球形となり、コアにエステル系ワックスを内包し、その上の樹脂層にスチレン-ブチルアクリレート、最外殻にスチレン-ポリエ

ステルという構成からなり、その比重は約1.05である。環境変動に対する被帯電性能安定化のためにシリカやチタン酸ストロンチウムなどを外添している。

【0029】なお本実施形態においては、高解像性や転写性の良好な小粒径の球形トナーとして重合法によるものを記載したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば従来の機械的な粉碎分級法で作成したものであってもよく、またこれを熱的もしくは機械的な後処理を施して丸くしたトナーを用いることでもよい。更に付け加えると、二成分現像のトナーであってよく、磁性トナーであってよい。

【0030】（クリーニング装置）本実施形態で用いたクリーニング装置8は、図5に示すように弾性ブレード8a、トナー捕集シート8b、廃トナー回収容器8cを有している。

【0031】上述したように、一次転写が終了した感光体ドラム1表面に残留するトナーは弾性ブレード8aによって感光体ドラム1から除去され、トナー捕集シート8bによってクリーニング装置8の外部へ飛散することなく廃トナー回収容器8cに格納される。

【0032】弾性ブレード8aは板金8fの先端部に一体的に保持されたポリウレタンゴムからなり、図6に示すように感光体ドラム1に対して所定の進入量δ、設定角θの条件で当接されている。本実施形態では、試行錯誤を繰り返して最適条件を見出した結果、ゴム硬度は68°（JISA）のものを、θ=32°、δ=1.45の設定で、感光体ドラム1への当接圧を約70g/cmとしている。

【0033】（潤滑剤皮膜形成手段）次に、潤滑剤皮膜形成手段である潤滑剤塗布装置20について図5を用いて説明する。潤滑剤塗布装置20はステアリン酸亜鉛からなる鉛筆硬度2Bの固形潤滑剤21を固定したホルダ22を潤

滑剤塗布容器24に納めている。ホルダ22はガイド23に係合して移動自在に保持され、加圧バネ26の付勢力により図の矢印G方向に所定の圧力によって付勢し、固形潤滑剤21を塗布ブラシ25に対して所定の食い込み量（進入量）となるよう当接させている。

【0034】塗布ブラシ25は導電性の繊維を基布に植え付け、それをφ6の芯金上に巻き付けてφ16のブラシ状に構成している。本実施形態においては導電性繊維として太さ3デニールのレーヨン導電糸を用い、繊維密度が200k(本/inch<sup>2</sup>)となるようにW織りで基布に植え込んだものをシート状に形成し、芯金との導通を確保するようにして螺旋状に巻き付けている。

【0035】また、潤滑剤塗布装置20は図示しないソレノイドを用いた機構により、所定のタイミングにより感光体ドラム1に対して矢印E方向に離接可能に構成されている。

【0036】潤滑剤塗布装置20が感光体ドラム1に当接されている状態にあっては、塗布ブラシ25は感光体ドラム1に対して一定の進入量となるよう配設されている。本実施形態では塗布ブラシ25の感光体ドラム1に対する進入量は1mmとし、感光体ドラム1と同方向回転である矢印D方向に30rpmの速度で回転駆動されるように初期設定している。

【0037】ところで、上記構成において文字画像のように記録比率の低い画像形成が行われた場合、例えば標準的に用いている各色4%記録した文字パターンでカラープリント画像形成が連続して行われた場合には、感光体ドラム1の寿命まで不具合は生じない。しかし、写真画像のように記録比率の高い画像形成が行われた場合、例えば各色20%程度記録されているパターンで画像形成が連続して行われた場合には、クリーニング不良や融着が発生してしまう不具合が生じることがある。これは、クリーニング装置8で回収される残留トナーが多くなり、その分感光体ドラム1表面に塗布される固形潤滑剤の量が相対的に不足することが原因である。そのため融着の核となるトナーの外添剤がすり抜けやすく、またクリーニング不良も発生しやすくなる。

【0038】一方、図7は本実施形態に係る画像形成装置において、感光体ドラム1の単位回転時間あたりの各色記録比率に対し、不具合を発生させないために必要な潤滑剤の塗布量（削れ量）を示したものである。図において、標準としている各色4%の記録比率で画像形成された際に必要な削れ量を1とし、例えば上述の各色20%の記録比率において必要な削れ量は約1.8となっている。ここで図6に示す斜線部の領域に入るように、すなわち記録比率に応じて充分となるよう潤滑剤の塗布量を制御することで、上述の不具合を回避することができる。

【0039】そこで本実施形態においては、感光体ドラム1の回転時間に対する感光体ドラム1上に記録される

トナーの割合に応じて固形潤滑剤の塗布量を調整し、感光体ドラム1表面に常に適量の潤滑剤塗布皮膜が形成されるように構成している。

【0040】（制御構成）図2に本実施形態に係る画像形成装置の主要部分の制御ブロック図を示す。図においてホストコンピュータから送られた画像形成情報は画像形成装置本体の画像メモリ部40に展開される。画像メモリ部40に展開された画像データは、画像形成のタイミングにあわせてレーザー駆動部41に順次送られ、感光体ドラム1上に画像データに基づいて静電潜像が形成される。

【0041】これと同時に画像メモリ部40に展開された画像データから画像データ計数手段である画像ドットカウント部42においてトナーが現像される潜像ドットをカウントし、画像データ演算部43にてカウントされたドット数を積算し、そのドット数を*i*とする。

【0042】制御部44は画像データ演算部43にて積算したドット数*i*に応じて、塗布装置接離駆動部45及び塗布ブラシ駆動部46、感光体駆動部47を制御する。本実施形態においては、ドット数*i*の大きさに応じて塗布ブラシ25の回転数を可変とすることで、固形潤滑剤の削れ量を調節し、感光体ドラム1表面に形成される潤滑剤塗布皮膜が略一定となるように構成している。

【0043】すなわち、まず画像形成が行われると、画像データ演算部43で画像データからカウントされた総ドット数*i*が上記各色記録比率4%のドット数*i*<sub>4</sub>に対して比較され、これよりも大きい場合には、制御部44ではその大きさに応じて塗布ブラシ駆動部46により塗布ブラシ25の回転数をアップさせ、固形潤滑剤の削れ量を図7に示した斜線部の領域に入るように制御する。また、各色記録比率4%のドット数*i*<sub>4</sub>に対して小さい場合には、塗布ブラシ25の回転数をアップは行わずに、そのまゝの回転数で駆動する。なお、各色記録比率4%のドット数*i*<sub>4</sub>を基準に制御を行っているのは説明の簡略化のためであり、本発明はこれに限定されるものではなく、その系に合わせて最適化を図る。

【0044】（動作説明）上記画像形成装置の動作について、図8のフローチャートを用いて詳細に説明する。まず待機状態（S1）にある画像形成装置にホストコンピュータからのプリント要求（S2）があると、離間状態にあった潤滑剤塗布装置20が所定のタイミングで感光体ドラム1に当接される（S3）。そして制御部44は画像メモリ部40からカウントされた総ドット数*i*を読み込む（S4）。ここで総ドット数*i*と各色記録比率4%のドット数*i*<sub>4</sub>とを比較し（S5）、*i* ≥ *i*<sub>4</sub>の場合には、塗布ブラシ駆動部46によって塗布ブラシ25の回転数をアップさせる（S6）。例えば、各色約20%の記録比率パターンを用いて画像形成が行われたと判断される場合には、塗布ブラシ25の回転数を約1.8倍にアップさせることになる。また、ステップS5において*i* < *i*<sub>4</sub>の

場合には、塗布ブラシ25の回転数はアップせずに初期設定である30rpmの速度で回転駆動される。

【0045】次に、1枚目の画像形成が終了すると（S7）、総ドット数*i*の値はリセットされる（S8）。これで画像形成を終了（S9）する場合には、当接状態にあった潤滑剤塗布装置20は所定のタイミングにより感光体ドラム1から離間され（S10）、再び待機状態に戻る。また、ステップS9において2枚目を連続して画像形成する場合には、ステップS4へと戻り、上記動作を繰り返す。

【0046】以上説明した如く、総ドット数*i*の大きさに応じて塗布ブラシ25の回転数を可変とすることで固形潤滑剤21の削れ量を調節し、感光体ドラム1の表面に形成される潤滑剤塗布皮膜が略一定となるよう構成したことにより、形成される画像の記録比率によることなくクリーニング装置8の負荷を軽減することができる。そのため、弾性ブレード8aをすり抜けるトナーが引き起こすクリーニング不良、融着、帯電ローラ汚れなどによる画像の不具合をなくすることができ、長期にわたって安定したクリーニング性能を発揮することができる。さらに、潤滑剤を塗布することでトナーの感光体ドラム1に対する付着力も低減するため、転写性を向上させることもできる。

【0047】なお、記録比率の高い画像形成が続けて行われる場合には、これを検出する手段を設けて潤滑剤の塗布量を増加させるように制御することも有効である。例えば一定枚数以上の画像形成要求があった場合には塗布ブラシ25の回転数に係数を乗じるなどの重み付けを演算して塗布ブラシ25の回転数を所定量大きくすることや、画像形成時以外の感光体ドラム1駆動時（画像形成を始める前の準備回転や画像形成終了後の後処理回転時）を利用して潤滑剤塗布装置20による塗布時間を長くすることでも対応することができる。

【0048】また、本実施形態においては固形潤滑剤21としてステアリン酸亜鉛を用いたが、ステアリン酸亜鉛以外的高级脂肪酸金属塩（いわゆる金属石鹸）を用いてもよいし、高級脂肪酸と高級アルコールのエステルを主成分とする固形ワックスでもよい。要はブロック上の固形潤滑剤をブラシで削り取って微粉末化したものを感光体ドラム1に塗布することで、表面を滑りやすく、摩擦を低下させることができれば、同様の作用を奏することができる。

【0049】一方、感光体ドラム1、トナー、固形潤滑剤21の材質や硬度などの選定、および感光体ドラム表面に常に一定の皮膜が形成されるような塗布ブラシ25の当接条件などの設定は、感光体ドラム1の寿命などを考慮してその系にあわせた最適化を図るべきである。

【0050】〔第二実施形態〕本発明に係る画像形成装置の第二実施形態について、図を用いて説明する。図9は本実施形態に係る画像形成装置の要部構成図、図10は

潤滑剤皮膜形成手段を説明する図、図11は画像形成装置の動作を説明するフローチャートであって、上記第一実施形態と説明の重複する部分については同一の符号を付して説明を省略する。上記第一実施形態においては記録比率が高い場合にのみ固形潤滑剤の塗布量を制御するよう説明したが、本実施形態においては記録比率が低い場合にも、これに応じた塗布量の制御を行うものである。

【0051】（装置構成）本実施形態に係る画像形成装置においては、ロータリー方式の現像装置4にはブラックトナーを内包する第4の現像装置4dを設けず、固定式の黒現像装置4eを設けている。このような構成とすることにより、一般的に消費量の多い黒現像期のトナー容器容量を大きくすることができる。

【0052】ここで、黒現像装置4eは一成分磁性トナーによるジャンピング現像により感光体ドラム1上に形成された静電潜像を現像する。磁性トナーを用いることで非磁性トナーよりも画像としては好ましい黒を再現することができる。

【0053】本実施形態においてブラックトナーは、中間転写体の採用による転写性、荷電特性を考慮して、従来用いられている粉碎トナーに後処理として機械的衝撃力あるいは加熱による球形化処理を施している。これにより形状係数SF1が120～160、形状係数SF2が115～140、平均粒径が6.4μmである。

【0054】トナーの製造方法について説明する。結着樹脂としてスチレン-アクリル酸ブチル-マレイン酸ブチル-ハーフエステル共重合体に、マグネタイト、モノアゾ染料の鉄錯体、ワックスとして低分子量ポリエチレンを予備混合した後、130℃に設定した二軸混練押し出し機によって熔融混連を行う。混練物を冷却後、疎粉砕をしジェット気流を用いた粉砕器によって微粉砕をし、さらに風力分級機を用いて微粉カットした後、後処理として機械的衝撃力あるいは加熱による球形化処理が施され、疎水性シリカなどが混合される。機械的衝撃力あるいは加熱による球形化処理としては、高速回転する羽によりトナーをケーシングの内側に遠心力により押しつけ、圧縮力、摩擦力の力によりトナーに機械的衝撃力を加える方法や、トナー表面を熔融する方法等がある。

【0055】また図10に示すように、本実施形態に係るクリーニング装置13は、上記第一実施形態と異なり、弾性ブレード8aによるクリーニングをより確実にするためにクリーニングブラシを備えている。クリーニングブラシはブラシローラ8d及びブラシスクレーパ8eから構成している。

【0056】ブラシローラ8dの構成は塗布ブラシ25と同様であり、芯金8hは接地されている。このクリーニングブラシは感光体ドラム1回転方向において弾性ブレード8aの上流側に配設され、感光体ドラム1に対する進入力1mmで当接し、感光体ドラム1と同方向回転である矢印F方向に30rpmの速度で回転駆動されている。こ



の接触部位では感光体ドラム1とブラシローラ8dは相互に反対方向に移動し、一次転写後の感光体ドラム1上の残留トナーを掻き取る、もしくは残留トナーの感光体ドラムとの付着力を弱め、弾性ブレード8aでのクリーニングを容易とするように作用する。

【0057】またブラシローラ8dは上述のクリーニング動作を繰り返し行うと回収トナーによりブラシ繊維が目詰まりを起こし、クリーニング性能が低下してしまう。これを防止するためにブラシ繊維に溜まったトナーを掻き落とす部材であるブラシスクレーパ8eを設けている。本実施形態ではブラシスクレーパ8eとして可撓性を有する厚さ0.1mmのPETシートを板金8gに貼り付け、その自由長を3mmとしたものを用いている。ブラシスクレーパ8eのブラシローラ8dに対する進入量は、1.5mmに設定している。

【0058】上記構成のクリーニング装置13により、一次転写が終了した感光体ドラム1表面に残留するトナーは、クリーニング装置13を構成するブラシローラ8d及び弾性ブレード8aによって感光体ドラム1から除去され、トナー捕集シート8bによってクリーニング装置8の外部へ飛散することなく廃トナー回収容器8cに格納される。

【0059】（潤滑剤皮膜形成手段）ところで、上記第一実施形態においては写真画像のように記録比率の高い画像形成が行われた場合について説明したが、本実施形態においては記録比率の低い画像形成が行われた場合について主に説明する。

【0060】上述した如く、感光体ドラム1の回転時間に対してクリーニング装置8に回収される残留トナーが少ない場合は感光体ドラム1の駆動トルクが上昇してしまい、モータが脱調するという問題がある。特に初期感光体ドラム1表面に固形潤滑剤を塗布しすぎた場合に顕著に発生することがわかっている。例えば本実施形態に係る画像形成装置において新品の感光体ドラム1を用い、記録比率の低い、例えば1%以下の文字原稿やトナーがほとんど使用されない空白部の多い原稿を100枚程度連続して画像形成した場合には、感光体ドラム1の回転駆動トルクが10kgf・cmから約2倍、ひどい場合には3倍程度まで上昇し、駆動モータの共トルクをオーバーして脱調を招く場合がある。

【0061】また、本実施形態に係る画像形成装置においては厚紙通紙の定着性確保やOHTの透過性を上げるために、第4色目のブラックトナー像が中間転写体5表面に転写された後に、画像形成装置の定着時のシート搬送速度を1/2あるいは1/3としている。このとき感光体ドラム1の回転速度も同様にダウンするが、このような画像形成を行っている場合に脱調が顕著に発生する。更に、上述の黒現像装置4eのブラックトナーを用いた単色画像の方が、カラー画像よりも頻度が高い傾向がある。

【0062】一方、この現象は固形潤滑剤21の塗布ブラシ25に対する食い込み量を大きくした場合や、ステアリン酸亜鉛の硬度を柔らかくした場合、すなわち固形潤滑剤21の感光体ドラム1表面への塗布量を多くした場合にも顕著に発生する。これは、固形潤滑剤21をブラシで塗布する方法では、固形潤滑剤21の被膜が形成される過渡期に部分的な塗布ムラができるために弾性ブレード8aの局所的な動きが不均一となり、特に初期のクリーニング装置13に回収されるトナーが少ないと弾性ブレード8aのニップ部に適度にトナーが供給されず、潤滑剤の塗布ムラと相俟って弾性ブレード8aがまくれ気味になりトルクが上昇するものと推測される。

【0063】そこで本実施形態においては、記録比率の低い画像形成が連続して行われた場合であっても、トルク上昇を防止する構成について説明する。概要は上記第一実施形態で説明した画像形成時の総ドット数iの大きさに応じて塗布ブラシ25の回転数を制御することにより、固形潤滑剤21の塗布量を調節する。

【0064】まず画像形成が行われると、画像データ演算部43（図2参照）で画像データからカウントされた総ドット数iが各色記録比率1%のドット数i1に対して小さい場合には、制御部44にてその大きさに応じて塗布ブラシ駆動部46により塗布ブラシ25の回転数をダウンさせ、固形潤滑剤21の削れ量を抑制するように制御する。そして総ドット数iが各色記録比率4%のドット数i4に対して大きい場合には、第一実施形態と同様にして塗布ブラシ25の回転数を制御する。ここでi1、i4を用いて比較しているのは説明の簡略化のためであり、本発明はこれに限定するものではない。

【0065】また、感光体ドラム1の回転速度を落とす厚紙やOHTのプリント要求があった場合には、これを検出し、回転速度が落とされている間の感光体ドラム駆動時に潤滑剤塗布装置20を感光体ドラム1から離間させるように制御する。

【0066】（動作説明）上記画像形成装置の動作について、図11のフローチャートを用いて詳細に説明する。まず待機状態（S11）にある画像形成装置のホストコンピュータからのプリント要求（S12）があると、離間状態にあった潤滑剤塗布装置20が所定のタイミングで感光体ドラム1に当接される（S13）。そして制御部44は画像メモリ部40からカウントされた総ドット数iを読み込む（S14）。ここで総ドット数iと各色記録比率1%のドット数i1とを比較し（S15）、 $i \leq i1$  の場合には塗布ブラシ駆動部46により塗布ブラシ25の回転数をダウンさせる（S16）。例えば各色約0.5%の記録比率パターンを用いて画像形成が行われたと判断される場合には、塗布ブラシの回転数を約半分にすることになる。次に、感光体ドラム1上で第4色目の画像形成が終了する（S17）と、総ドット数iの値はリセットされる（S18）。



【0067】そして第4色目のトナー像が中間転写体5上に転写された後に、制御部44では感光体ドラム1の回転速度を落とす要求があるかを確認し(S19)、要求があった場合には潤滑剤塗布装置20を感光体ドラム1から離間する(S20)。これで画像形成が終了か否かを確認し(S21)、終了の場合には再び待機状態に戻る。続けて画像形成をする場合には所定のタイミングにより再び潤滑剤塗布装置20が感光体ドラム1に当接され、ステップS13へと戻り、上記動作を繰り返す。

【0068】またステップS19において感光体ドラム1の回転速度を落とす要求がない場合には、画像形成が終了か否かを確認し(S22)、終了の場合には当接状態にあった潤滑剤塗布装置20を所定のタイミングで感光体ドラム1から離間させ(S23)、再び待機状態(S11)に戻る。続けて画像形成を行う場合にはステップS14へと戻り、上記動作を繰り返す。

【0069】なお、ステップS15において $i > i_1$ となるような場合には、第一実施形態で記載したと同様に総ドット数 $i$ と各色記録比率4%のドット数 $i_4$ とを比較し(S24)、 $i \geq i_4$ の場合には塗布ブラシ25の回転数をアップしてステップS17へと進む。また $i < i_4$ の場合は第一実施形態と同様に、塗布ブラシ25の回転数はアップせずに駆動するよう制御する。

【0070】以上説明した如く、総ドット数 $i$ の大きさに応じて塗布ブラシ25の回転数を可変とすることや潤滑剤塗布装置20を感光体ドラム1から離間することで固形潤滑剤21の削れ量を調節することにより、記録比率の異なる画像形成が行われた際であっても、固形潤滑剤21の塗布過多によるトルクアップ、クリーニング不良や融着などによる画像の不具合の発生を防止することができ

る。

【0071】[他の実施形態] 図12は本発明に係るプロセスカートリッジを説明する図であり、上記第一実施形態と説明の重複する部分については同一の符号を付して説明を省略する。本実施形態に係る画像形成装置においては、感光体ドラム1、帯電ローラ2、クリーニング装置8及び潤滑剤塗布皮膜を形成するための潤滑剤塗布装置20を一体化し、装置本体に対し着脱可能なプロセスカートリッジ30を構成している。

【0072】プロセスカートリッジの形態とすることで、使用者には交換が困難な感光体ドラム1や固形潤滑剤21等の消耗部品の交換、残留トナーの処理などのメンテナンスをする必要がなくなる。なお、プロセスカートリッジ方式を採用する際には、プロセスカートリッジ30の寿命に合わせて感光体ドラム1の選定、固形潤滑剤21の硬度や感光体ドラム1の表面性を寿命まで維持するための塗布ブラシ25の当接条件などを最適化するように設計する。これによりプロセスカートリッジ30の寿命までの間は常に安定して不具合のない良好な画像を得ることができ、しかも寿命となった際の交換も使用者が容易に行

うことができる。なお、プロセスカートリッジ30に、更に現像装置4を一体化することも可能である。

【0073】図13は本発明に係るプロセスカートリッジを説明する図であり、上記第二実施形態と説明の重複する部分については同一の符号を付して説明を省略する。本実施形態に係る画像形成装置においては、プロセスカートリッジ31内にクリーニングブラシを有するクリーニング装置13を設けている。そして感光体ドラム1表面に潤滑剤塗布皮膜を形成するための潤滑剤塗布装置27は、クリーニングブラシのブラシローラ8dを、固形潤滑剤21を塗布するブラシとして利用している。この潤滑剤塗布装置27は感光体ドラム1に対して潤滑剤塗布装置20と同様に接離可能な構成とすることが好ましく、このような構成にしても第一及び第二実施形態にて説明した本発明を適用することによって同様の作用効果を得ることができる。

#### 【0074】

【発明の効果】 上記説明した如く、本発明に係る画像形成装置は、小粒径トナーや重合法による微粒子トナーを用いて記録比率の異なる画像形成を行っても、像担持体表面への固形潤滑剤の塗布量を適正化することで所定の皮膜を形成することができ、長期に渡って不具合のない良好な画像形成が可能な、信頼性の高い画像形成装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 第一実施形態に係る画像形成装置の要部構成図である。

【図2】 画像形成装置の主要制御ブロック図である。

【図3】 トナーの形状係数を説明する図である。

【図4】 トナーの形状係数を説明する図である。

【図5】 潤滑剤皮膜形成手段を説明する図である。

【図6】 弾性ブレードの像担持体に対する進入量を説明する図である。

【図7】 各色記録比率に対する固形潤滑剤の必要な削れ量を説明する図である。

【図8】 画像形成装置の動作を説明するフローチャートである。

【図9】 第二実施形態に係る画像形成装置の要部構成図である。

【図10】 潤滑剤皮膜形成手段を説明する図である。

【図11】 画像形成装置の動作を説明するフローチャートである。

【図12】 本発明に係るプロセスカートリッジを説明する図である。

【図13】 本発明に係るプロセスカートリッジを説明する図である。

#### 【符号の説明】

- 1 …感光体ドラム
- 2 …帯電ローラ
- 3 …光学手段

15

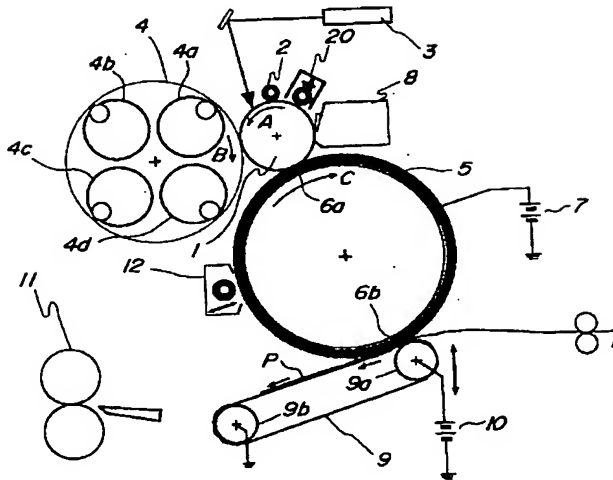
16

- 4 …現像装置
- 4 e …黒現像装置
- 5 …中間転写体
- 6 a …第一転写部位
- 6 b …第二転写部位
- 7 …高圧電源
- 8 …クリーニング装置
- 8 a …弾性ブレード
- 8 b …トナー捕集シート
- 8 c …廃トナー回収容器
- 8 d …ブラシローラ
- 8 e …ブラシスクレーパ
- 8 f …板金
- 8 h …芯金
- 9 …転写ベルト
- 9 a …転写ローラ
- 9 b …テンションローラ
- 10 …高圧電源
- 11 …定着装置
- 12 …中間転写体クリーニング装置

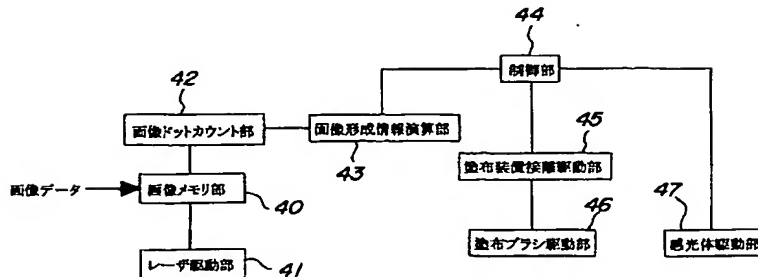
- \* 13 …クリーニング装置
- 20 …潤滑剤塗布装置
- 21 …固形潤滑剤
- 22 …ホルダ
- 23 …ガイド
- 24 …潤滑剤塗布容器
- 25 …塗布ブラシ
- 26 …加圧バネ
- 27 …潤滑剤塗布装置
- 10 30 …プロセスカートリッジ
- 31 …プロセスカートリッジ
- 40 …画像メモリ部
- 41 …レーザー駆動部
- 42 …画像ドットカウント部
- 43 …画像データ演算部
- 44 …制御部
- 45 …塗布装置接離駆動部
- 46 …塗布ブラシ駆動部
- 47 …感光体駆動部

\* 20

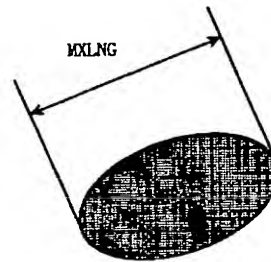
【図 1】



【図 2】

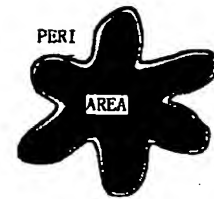


【図 3】



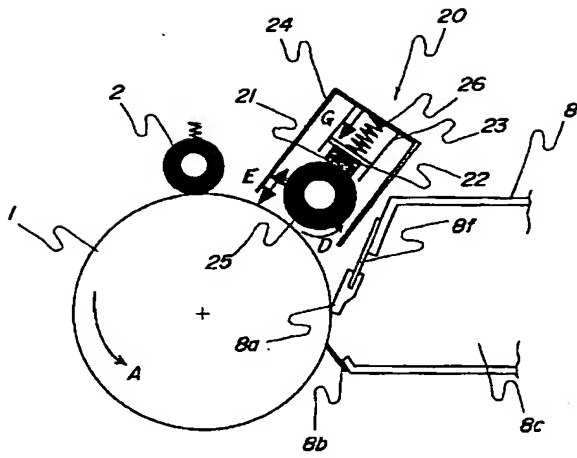
$$SF 1 = \frac{(MXLNG)^2}{AREA} \times \frac{\pi}{4} \times 100$$

【図 4】

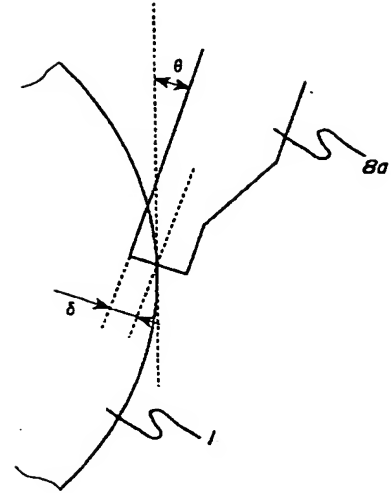


$$SF 2 = \frac{(PERI)^2}{AREA} \times \frac{\pi}{4} \times 100$$

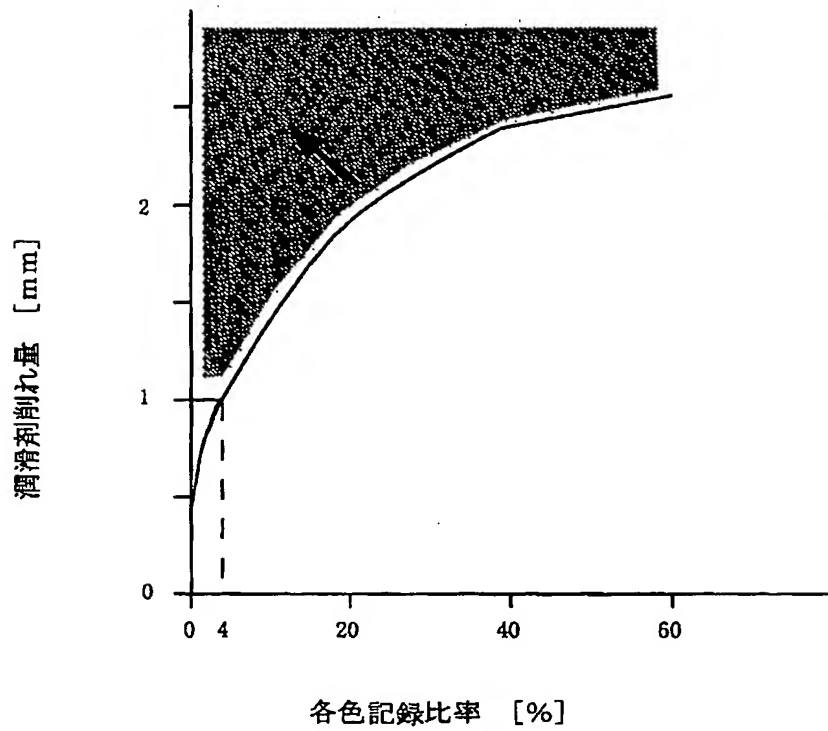
【図5】



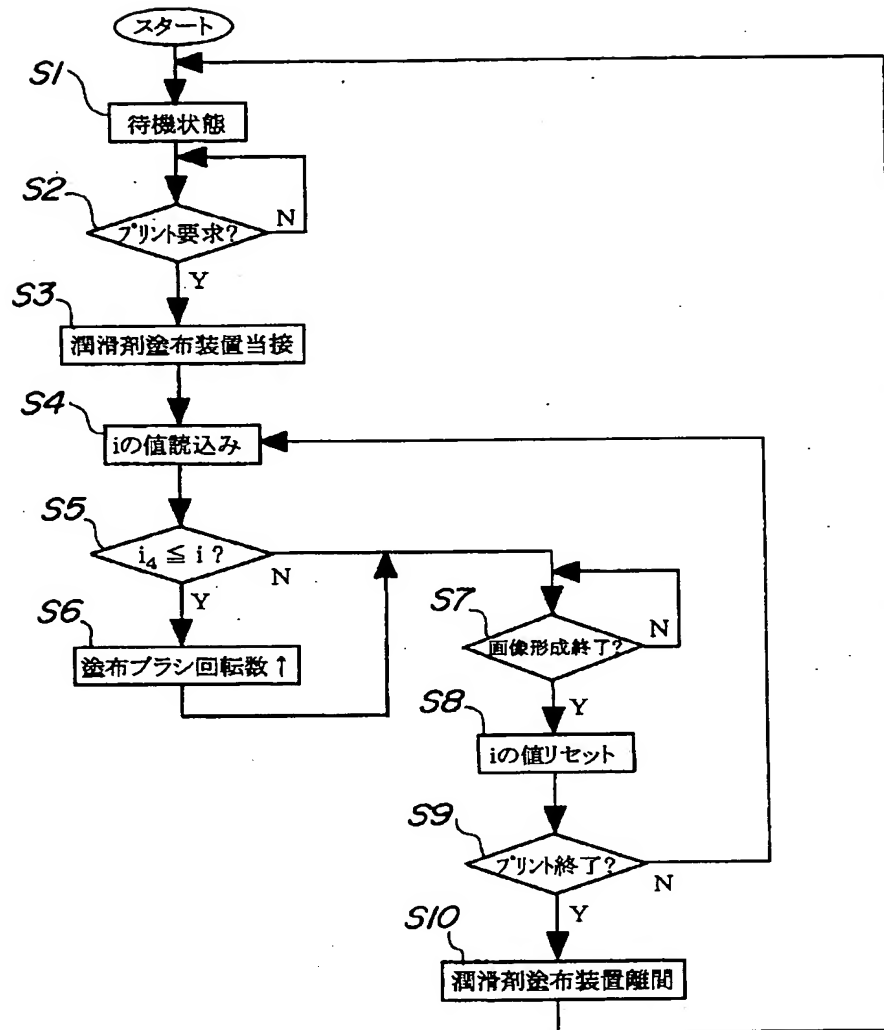
【図6】



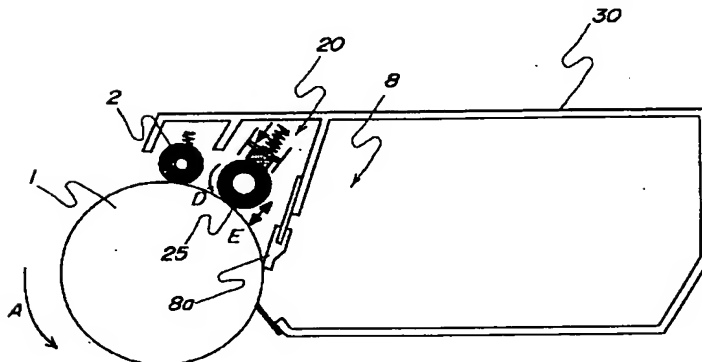
【図7】



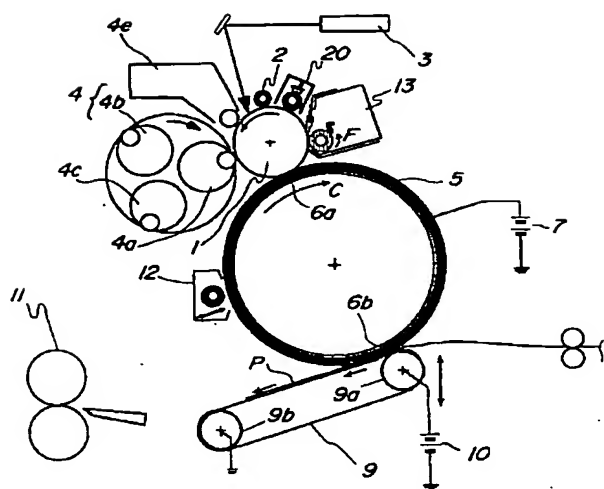
【図8】



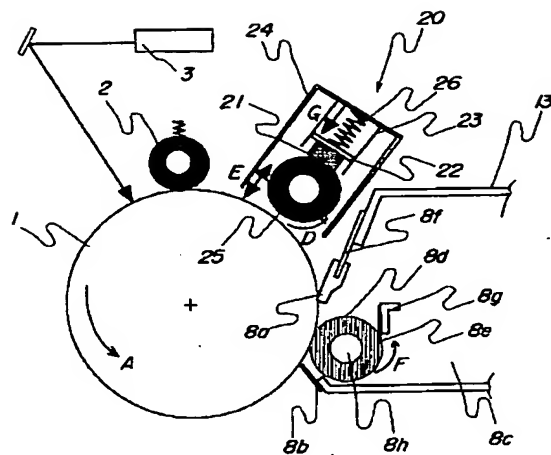
【図12】



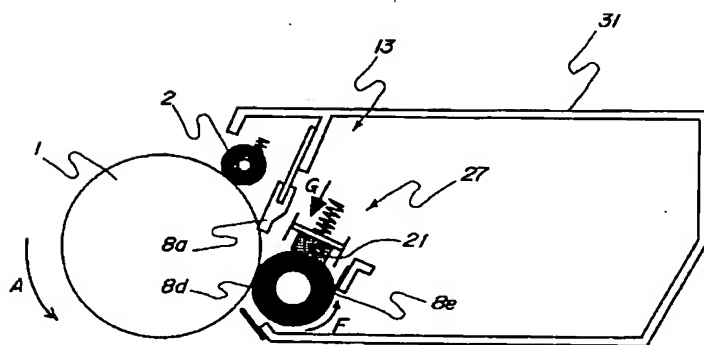
【図 9】



【図 10】



【図 13】



【図11】

